

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-257720

(43)Date of publication of application : 10.11.1987

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H01L 21/31

(21)Application number : 61-100451

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1986

(72)Inventor : KOBAYASHI TAKEHIKO

GOTO TAISAN

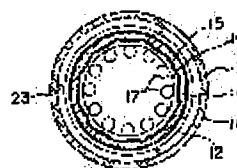
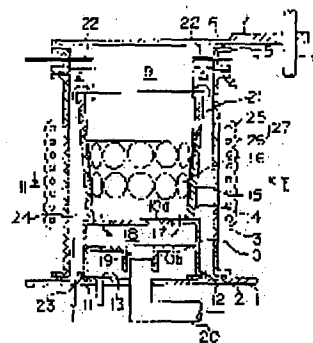
IGA HIROSHI

## (54) VAPOR GROWTH DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To inhibit the generation of wall deposition by supplying the internal space of a hollow inverted truncated supporter with a reaction gas, forming a vapor growth layer on the surface of a body to be treated heated through the supporter by a heat source and discharging the reaction gas.

**CONSTITUTION:** A reaction cylinder 3 is installed onto a base plate 1, and a rotating carriage 10 is mounted concentrically to the reaction cylinder 3. A central inverted truncated supporter 14 is set up onto the rotating carriage 10, and bodies to be treated 16 are set to the inside of the supporter 14. A plurality of nozzles 22 supplying a reaction gas are fitted to a ring 5 installed to the upper section of the reaction cylinder 3, and the noses of the nozzles 22 are bent downward and the reaction gas is caused to flow along the inner side surfaces of a flow straightener 21 and the supporter 14. A heat source 27 consisting of lamps 25 and a reflecting plate 26 is mounted so as to surround the reaction cylinder 3 on the outside of the reaction cylinder 3. The reaction gas containing a reaction product gas is discharged from an exhaust port 17 formed at the lower end of the supporter 14. Accordingly, the generation of wall-deposition to the inner wall of a reaction chamber and the outer side surface of the supporter can be inhibited.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-257720

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月10日

H 01 L 21/205  
21/317739-5F  
6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 気相成長装置

⑮ 特 願 昭61-100451

⑯ 出 願 昭61(1986)4月30日

⑰ 発 明 者 小 林 毅 彦 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内  
 ⑱ 発 明 者 後 藤 泰 山 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内  
 ⑲ 発 明 者 伊 賀 寛 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内  
 ⑳ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

気相成長装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 反応室と、同反応室内に設けられ内側面に被処理体を装着される中空<sup>送</sup>送維台状の支持体と、同支持体の外側に位置する該支持体の加熱源と、前記支持体の内側空間に対して設けられた反応ガスの供給手段および排気口と、前記支持体の外側空間に対して設けられたバージガスの供給口とからなる気相成長装置。

2. 支持体が支持体の内外の空間を仕切る回転台の上に載置され、バージガスの供給口が外側空間の下部に設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の気相成長装置。

3. 反応ガスの排気口が支持体内面の下端に沿って設けられ、反応ガスの供給手段が反応ガスを支持体内面に沿って上から下へ流すように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記

載の気相成長装置。

4. 支持体の上部が熱伝導性の劣る材質で形成され、かつ反応ガスの整流部になっていることを特徴とする特許請求の範囲第2または3項記載の気相成長装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体集積回路などの製造に用いられる気相成長装置に係り、特に内面支持方式のバレル型気相成長装置に関するものである。

〔従来技術〕

気相成長装置は、反応室内に置かれた一般にサセプタと呼ばれる支持体上に被処理体を載置して支持体と共に被処理体を数100～1200℃程度に加熱し、被処理体の表面に反応ガスを接触させて気相成長層を形成するものであるが、反応室内壁や支持体など反応ガスが接触する部分の温度が数100℃以上であると、これらの接触部分にも反応生成物が付着してしまう。以下、この付着のうち被処理体を載置している部分の支持体表面以

外への付着をすべてウォールデポと呼ぶ。気相成長装置には、大別して横型、縦型ならびにバレル型があるが、従来装置は反応ガスの流れ方から反応ガスが反応室内壁など被処理体を載置している部分の支持体表面以外にも広く接触してウォールデポを生じていた。なお、反応室内壁へのウォールデポを防止するため、従来から反応室を冷壁構造とし、ガスや水などにより反応室壁を冷却しているが、内部が高温であるため、反応室内壁に対するウォールデポについても完全に押えることはできなかった。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

ウォールデポは、一般に石英で作られている反応室を失透させ、外部からの温度測定を不可能にしたり、また支持体および被処理体の加熱に反応室外からの赤外線（反射を含む）を用いる場合には熱効率を著しく低下させると共に反応室壁の昇温を誘発したり、さらに、ウォールデポした堆積物がはがれて被処理体に付着し気相成長欠陥を生じさせたりするなどの問題を生じる。そこで、ウ

ォールデポの除去を比較的頻繁に行なわなければならない、稼動率を低下させる原因となっていた。  
〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、前述したような問題点を解決するためになされたもので、反応室と、この反応室内に設けられ内側面に被処理体を装着される中空逆錐台状の支持体と、この支持体の外側に位置する加熱源と、支持体の内側空間に対して設けられた反応ガスの供給手段および排気口と、支持体の外側空間に対して設けられたバージガスの供給口とからなる気相成長装置にある。

#### 〔作用〕

反応ガスは中空逆錐台状の支持体の内側空間に供給され、加熱源によって支持体を介して加熱されている被処理体の表面に気相成長層を形成し、排気口から排出される。反応室内の支持体の外側空間にはバージガスが供給されるため、反応ガスは支持体の外側空間には流入せず、支持体の内側空間のみを流れる。そこで、反応室内壁および支持体の外側表面へのウォールデポの発生はない。

また、支持体はウォールデポを生じないところの支持体の外側に位置する加熱源から加熱され、被処理体は支持体によって裏面から加熱されると共に対向している支持体の内側面および被処理体からの輻射エネルギーによって表面からも加熱される。  
〔実施例〕

以下本発明の一実施例を示す第1図および第2図について説明する。第1図において、1はベースプレートで、その上にシールリング2を介して石英製の反応筒3が設置されている。反応筒3の上にはシールリング4を介してリング5が設置され、シールリング6を介してリング5の上端をシールプレート7によって閉じるようになっている。シールプレート7は図示しない駆動装置によって昇降および旋回される軸8に取り付けられ、前記ベースプレート1からシールプレート7の各部材によって形成される反応室9を開閉するようになっている。

ベースプレート1には、反応筒3と同心上に石英、SiCまたは $\text{Si}_3\text{N}_4$ 製の回転台10が設けら

れている。回転台10の第1図において下端には内歯車11が取付けられ、ガイド12によって案内されつつ図示しない駆動源によって回転を与えられる歯車13によって回転台10を回転させるようになっている。この回転台10の上には、少なくとも内面が多角逆錐面または逆円錐面をしたカーボン、SiC、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ または石英製の中空逆錐台状の支持体14が載置されている。支持体14の内側面には、ウェハなどの被処理体16を保持する座ぐり15が多数配列されている。前記回転台10の上壁10aには、第2図に示すように、支持体14の座ぐり15の下方でかつ支持体14の下端内側面に沿うように複数の排気口17が設けられている。また、回転台10には隔壁10bが設けられ、前記上壁10aとの間にバッファ18を形成し、隔壁10bの中心に設けた開口19に排気管20が相対的に回転自在に係合している。前記支持体14の上には、支持体14をそのまま上方へ延長したような形状の石英、SiC、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ またはカーボン製の整流体21が取付け

られている。

リング5には反応ガスを供給するノズル22が複数本取付けられている。ノズル22の先端は下向きに曲げられ、反応ガスを整流体21および支持体14の内側面に沿って流すようになっている。また各ノズル22は、リング5の内面からの突出量が $\epsilon_1, \epsilon_2$ で示すように異なった適宜な値に定められるようになっており、ノズル22から流下した反応ガスが支持体14の内側面に当たる箇所の高さ方向の位置を変えるようになっている。また、各ノズル22は、それぞれに対応して設けた図示しない絞り弁により個々に調整できるようになっている。さらに前記ノズル22は、リング5の貫通部が回転可能になっており、先端の向きを変えられるようになっている。

ベースプレート1には、ガイド12と反応筒3との間に位置するようにバージガスの供給口23が複数個設けられ、回転台10、支持体14および整流体21と反応筒3との間の空間24にバージガスを供給するようになっている。

面からも加熱する。この輻射エネルギーによる被処理体16の表面からの加熱は、支持体14の内側空間内に輻射エネルギーの通過を阻害する部材が何も存在しないため、効率的に行なわれる。そこで、ノズル22から供給されるガスや放熱によって裏面より表面の方が温度が低くなる傾向にある被処理体16の表面の温度差が確実に補償され、表面の温度差によるスリップの発生がなくなる。

支持体14および被処理体16が所定の気相成長温度に達したところでノズル22から反応ガスを供給する。このとき、供給口23からはバージガスとしての $H_2$ ガスを供給し続ける。ノズル22から供給された反応ガスは、排気管20、パッファ18および排気口17によって支持体14の内側空間から排気しているため、整流体21ないし支持体14の内側表面に沿って流下し、被処理体16の表面に気相成長層を形成し、反応生成ガスおよび未反応ガスは、排気口17から排気される。

整流体21は、ノズル22から出た反応ガスが

反応筒3の外方には、これを取囲むように、ランプ25および反射板26からなる加熱源27が設置され、石英製の反応筒3を通して支持体14さらには整流体21を加熱するようになっている。

次いで本装置の作用について説明する。軸8によってシールプレート7を上昇および旋回させて、反応室9を開き、支持体14の内側面に設けられている座ぐり15に被処理体16をセットし、シールプレート7を閉じる。次いで、ノズル22および供給口23から $N_2$ ガスを供給すると共に排気管20により排気して空間24を含む反応室9内を空気から $N_2$ ガス雰囲気置換した後、ノズル22および供給口23から $H_2$ ガスを供給し、歯車13により回転台10、支持体14および整流体21を低速で回転させつつ加熱源27により支持体14を加熱する。支持体14の加熱により、それに装着されている被処理体16は裏面から加熱されると共に、支持体14の内側面および被処理体16の表面から放出された輻射エネルギーが被処理体16の表面に当たって、該被処理体16を表

被処理体16に接触するとき、この反応ガスを支持体14の内側表面の全周にわたってより均一に流す役目を果たす。また、整流体21は支持体14の長手方向の温度分布を均一にする役目をも持っている。すなわち、整流体21がない場合、支持体14の上端は放熱によって温度が低くなるため、石英、 $Si_3N_4$ 、 $SiC$ などの熱伝導性に劣る材料によって整流体21を形成して放熱を押えるか、または整流体21を支持体14と同じカーボン製として整流体21を加熱源27により積極的に加熱することにより支持体14の上端部の温度低下を押える。なお、整流体21を支持体14と同じカーボン製とする場合は、両者を一体的に形成してもよい。

また、ノズル22はリング5の内面からの突出量が変わられており、第1図において左方の突出量が大きな $\epsilon_1$ の場合にはノズル22からの新鮮な反応ガスが支持体14の内側表面の下部側へ直接接触し、右方の突出量が小さな $\epsilon_2$ の場合には上部側へ直接接触するため、支持体14の長手方

向における気相成長層の厚さ分布が均一になる。

支持体14の内側表面に沿って流下した反応生成ガスを含む反応ガスは、支持体14の内側表面の下端に沿って設けた多数の排気口17からパッファ18を介して排気されるため、支持体14の内側表面に沿う前記反応ガスの流れはその下端まで全局にわたってより均一になる。なお、支持体14の下端に整流体21と同様の整流体を設けてもよい。

他方、支持体14の外方の空間24には、供給口23からバージガスを供給しているため、この空間24の内圧を支持体14の内側空間およびパッファ18の圧力より若干高くしておけば、反応ガスが空間24内に流入することはなく、空間24内のバージガスは整流体21の上端外周から支持体14の内側空間に流入し、反応ガスと共に排気口17から排気される。そこで、空間24に面している回転台10、支持体14および整流体21の外側表面と、反応筒3の内面とには反応生成物が付着するいわゆるウォールデポは全く生じ

ない。このため、従来のように反応筒3を強く冷却する必要がない。また、ウォールデポを生じないため、反応筒3に対する赤外線などの輻射エネルギーの透過率は高く保たれ、このため加熱源27にランプ25を用いるのに適し、さらに支持体14から外方へ放出される輻射エネルギーを反射板26で反射させ加熱効率を高めるのにも有効である。さらにまた、反応筒3のように比較的低温の部分に生じたウォールデポは、はがれ易く、これが反応室9内を浮遊して被処理体16の表面に付着して不良品を生ずる原因となるが、この装置によれば、このような問題をほとんど皆無にできる。

第3図は、本発明の他の実施例を示すもので、整流体21を含む支持体14の内側空間の上端部に位置するようにガス流制御体30を設けたものである。このガス流制御体30は、整流体21の内側表面との間に反応ガスを流入させるためのすき間を置いて該整流体21に略沿って伸びるガス導入部30aと整流体21を含む支持体14の内側空間を仕切る天板部30bとからなり、ノズル

例を示したが、RFコイルでもよく、この場合にはRFコイルを空間24内に設けてもよい。また、反応ガスは、支持体14の内側表面に沿って下方から上方へ流し、反応室9の上部から排気するようにしてもよい等、種々変更し得る。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、ウォールデポの発生を大巾に押えることができ、装置の保守が容易になると共に気相成長欠陥を大巾に減少させることができ、しかも被処理体を均一かつ効果的に加熱することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概要断面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線断面図、第3図は本発明の他の実施例を示す部分概要断面図、第4図は本発明のさらに他の実施例を示す概要断面図、第5図および第6図はそれぞれ異なるさらに他の実施例を示す部分概要断面図である。

1…ベースプレート、 3…反応筒、  
5…リング、 7…シールプレート、

22からの反応ガスおよび空間24からのバージガスを支持体14の内側表面に沿って円滑に導入すると共に、支持体14の内側空間内に導入された反応ガスが該内側空間外へ流出しないようにし、シールプレート7の内側表面に対するウォールデポをも完全に防止するようにしたものである。なお、このガス流制御体30は、シールプレート7に着脱自在に取付けられている。

第4図は、本発明のさらに他の実施例を示すもので、反応ガスを供給するノズル31を、ベースプレート1および回転台32を貫通して支持体14の内側空間内に上方に向けて開口させ、該内側空間の上端部にガス反射板33を設けたものである。この装置によれば、ノズル31から噴出された反応ガスは、ガス反射板33に当って外方へ広がり、整流体21および支持体14の内側表面に沿って流下する。

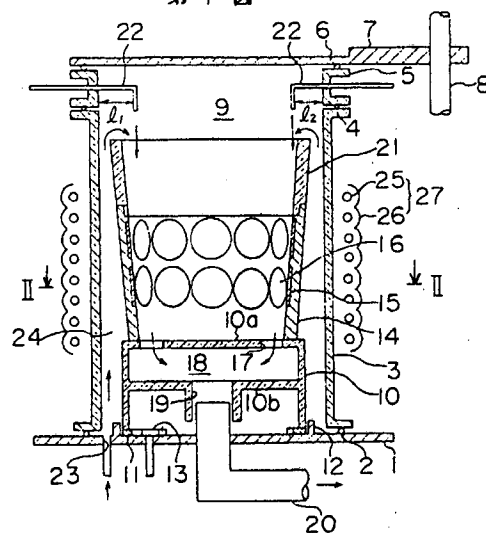
第5図および第6図は、他のガス反射板34、35を示すものである。

前述した実施例は加熱源にランプ25を用いた

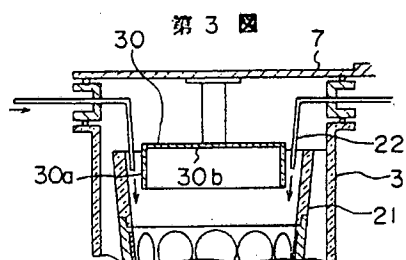
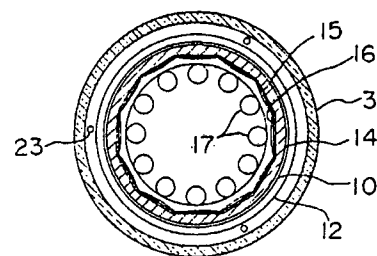
- 9 … 反応室、 10 … 回転台、  
 14 … 支持体、 16 … 被処理体、  
 17 … 排気口、 18 … バッファ、  
 20 … 排気管、 21 … 整流体、  
 22, 31 … ノズル (反応ガス)、  
 23 … 供給口 (パージガス)、 24 … 空間、  
 27 … 加熱源、 30 … ガス流制御体、  
 33, 34, 35 … ガス反射板。

出願人 東芝機械株式会社

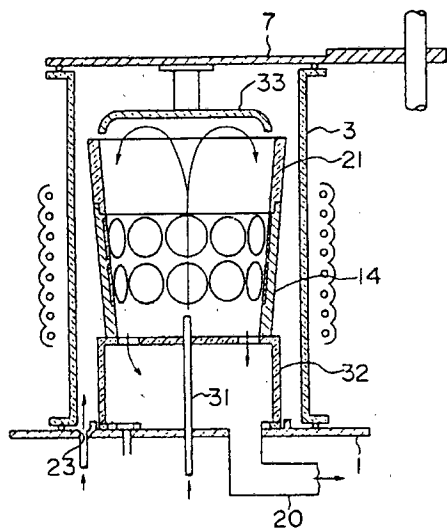
第 1 図



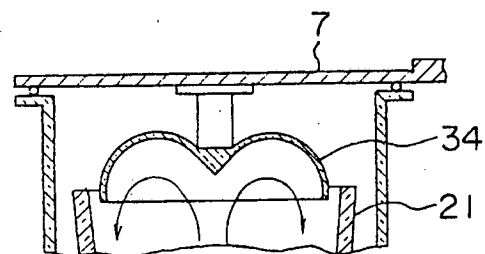
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

